

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10229317 A**(43) Date of publication of application: **25.08.98**

(51) Int. Cl.

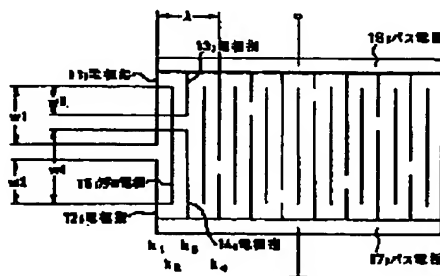
**H03H 9/145**(21) Application number: **09047188**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **14.02.97**(72) Inventor: **YAMADA YOSHIHIRO****(54) WEIGHTING ELECTRODE FOR  
SURFACE-ACOUSTIC WAVE FILTER****(57) Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the weighting electrode for a surface-acoustic wave filter that solves the problems of apodized electrodes that is liable to cause deterioration in a filter characteristic because of production of an error due to a diffraction effect of a narrow cross width and of interleave electrodes by which a desired characteristic is hardly obtained because of a large quantization error.

**SOLUTION:** Each floating electrode 15 is provided at a position equally apart from left adjacent electrode fingers 11, 12 and right adjacent electrode fingers 13, 14 between a plurality of the electrode fingers 11-14 adjacent to each other at an interval of  $\lambda/2$  ( $\lambda$  is a wavelength of a surface-acoustic wave). A sum of cross widths  $w_1$ ,  $w_2$  between the floating electrode 15 and the left adjacent electrode fingers 11, 12 and a sum of cross widths  $w_3$ ,  $w_4$  between the floating electrode 15 and the right adjacent electrode fingers 13, 14 are made constant, independently of the position of each floating electrode 15. Weighting coefficients  $k_1$ ,  $k_2$  of each tap are expressed as  $k_1=k_2=w_1-w_3=w_4-w_2$ , the relation for  $K_3(=k_4)$  and succeeding coefficients is similar to above,

and the weighting coefficients are expressed by arbitrary weighting coefficient is repeated twice in the case of  $\lambda/4$  sampling.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229317

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 3 H 9/145

識別記号

F I

H 0 3 H 9/145

Z

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-47188

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月14日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山田 義博

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

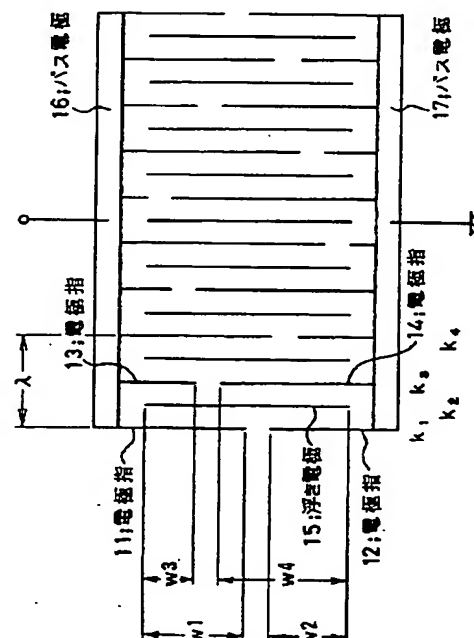
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタ用重み付け電極

(57) 【要約】

【課題】弾性表面波フィルタ用重み付け電極において、交叉幅の狭い部分の回折効果により誤差が生じるため、フィルタ特性が劣化し易いというアボダイズド電極、量子化誤差が大きくなるため所望の特性が得にくいという間引き電極の各問題点を解消する重み付け電極の提供。

【解決手段】 $\lambda$  (弾性表面波波長) / 2 間隔で互いに隣合う複数の電極指11~14間で左隣の電極指11, 12と右隣の電極指13, 14とから等距離の位置に浮き電極15を設け、浮き電極15と左隣の電極指11, 12がなす交叉幅  $w_1$ ,  $w_2$  の和と、浮き電極15と右隣の電極指13, 14がなす交叉幅  $w_3$ ,  $w_4$  の和とを一定とし、また、これらは場所によらず一定とする。各タップの重み付け係数  $k_1$ ,  $k_2$  は、 $k_1 = k_2 = w_1 - w_3 = w_4 - w_2$  となり、 $k_3 (= k_4)$  以降も同様になり、 $\lambda/4$  間隔サンプリングで、2回同じ重み付け係数が繰り返された任意の重み付け係数で表現することができる。



・【特許請求の範囲】

【請求項1】圧電基板上に形成され交叉指状電極で構成された弾性表面波フィルタ用重み付け電極において、弾性表面波の波長を $\lambda$ として $\lambda/2$ 間隔で互いに隣合う複数の電極指を有すると共に、互いに隣り合う各電極指相互間に、左隣の電極指と右隣の電極指とから等距離の位置に浮き電極を設けたことを特徴とする弾性表面波フィルタ用重み付け電極。

【請求項2】圧電基板上に形成され交叉指状電極で構成された弾性表面波フィルタ用重み付け電極において、対向するバス電極から直交するように互いに対向して延在し先端が互いに所定間隔離間してなる電極指対を弾性表面波の波長を $\lambda$ として $\lambda/2$ の間隔で複数備え、互いに隣り合う前記各電極指対の間に、前記各電極指から等距離の位置に浮き電極を設けたことを特徴とする弾性表面波フィルタ用重み付け電極。

【請求項3】前記浮き電極の左隣に配置され互いに対向する前記電極指対と前記浮き電極とがなす各交叉幅の和と、

前記浮き電極の右隣に配置され互いに対向する前記電極指対と前記浮き電極とがなす各交叉幅の和と、を一定とし、且つ、これらの和は、前記電極指対の配置場所によらず一定となるようにした、ことを特徴とする請求項2記載の弾性表面波フィルタ用重み付け電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、弾性表面波フィルタに関し、特に弾性表面波フィルタの重み付け電極に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の弾性表面波フィルタに用いる重み付け電極としては、例えば図4に示すように、電極指の交叉幅 $w$ を電極指の配置場所により重み付け関数に比例して変化させるアポダイズド電極、あるいは図5に示すように、交叉幅 $w$ は一定で、この交叉幅を有する電極指の密度を重み付け関数に比例して変化させる間引き電極などが、主に用いられている。図4において、46、47はバス電極、41、44は電極指である。また図5において、56、57はバス電極、51、54は電極指である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これら従来の重み付け電極にはそれぞれ問題点を有しており、場合によって使い分けられているのが実状である。

【0004】すなわち、図4に示すアポダイズド電極は、重み付け関数を忠実に交叉幅により表現することができるが、フィルタ特性が劣化しやすい、という問題点を有している。

【0005】その理由は、重み付け係数の小さい部分、即ち交叉幅 $w$ の狭い部分は弾性表面波の回折効果により

誤差が生じるからである。

【0006】一方、図5に示した間引き電極は、交叉幅 $w$ が一定であるためフィルタ特性は劣化し難いが、所望の特性が得難い、という問題点を有している。

【0007】その理由は、交叉幅の有無による密度の高低で重み付け関数を表現するため、アポダイズド電極に比べ量子化誤差が大きいからである。

【0008】したがって、本発明は、上記従来技術の問題点を鑑みてなされたものであって、その目的は、上記従来技術の不都合を改善し、特に、間引き電極に特有の量子化誤差を低減可能とする弾性表面波フィルタ用重み付け電極を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明の弾性表面波フィルタ用重み付け電極は、圧電基板上に形成され交叉指状電極で構成された弾性表面波フィルタ用重み付け電極において、弾性表面波の波長を $\lambda$ として $\lambda/2$ 間隔で互いに隣合う複数の電極指を有すると共に、互いに隣り合う各電極指相互間に、左隣の電極指と右隣の電極指とから等距離の位置に浮き電極を設けたことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施の形態について以下に説明する。本発明は、その好ましい実施の形態として、圧電基板上に形成され交叉指状電極で構成された弾性表面波フィルタ用重み付け電極において、 $\lambda$ を弾性表面波の波長として $\lambda/2$ 間隔で互いに隣合う複数の電極指を有すると共に、この各複数の電極指（図1の11～14）相互間に浮き電極（図1の15）を有している。

【0011】また、浮き電極（図1の15）は、左隣の電極指（図1の11、12）と、右隣の電極指（図1の13、14）と、から等距離の位置に設けられている。

【0012】この浮き電極（図1の15）と、左隣の電極指（図1の11、12）と、がなす交叉幅（図1の $w_1$ 、 $w_2$ ）の和と、この浮き電極（図1の15）と、右隣の電極指（図1の13、14）とがなす交叉幅（図1の $w_3$ 、 $w_4$ ）の和と、を一定とし、また、これらの和は場所によらず、一定としている。

【0013】このため、各タップの重み付け係数（図1の $k_1$ 、 $k_2$ ）は、次式（1）となる。

【0014】

$$k_1 = k_2 = w_1 - w_3 = w_4 - w_2 \quad \dots (1)$$

【0015】また $k_3 (=k_4)$ 以降も同様となり、 $\lambda/4$ 間隔サンプリングで、2回同じ重み付け係数が繰り返された、任意の重み付け係数で表現することができる。

【0016】また、場所によらず一定の交叉幅、すなわち図1の $w_1 \sim w_4$ において、

$$w_1 + w_2 = w_3 + w_4 \quad \dots (2)$$

であることから、回折効果によるフィルタ特性の劣化が  
少ない。

【0017】

【実施例】上記した本発明の実施の形態について更に詳  
細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照し  
て詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例の構成を示す平  
面図である。図1を参照すると、本実施例は、圧電基板  
上に形成され交叉指電極で構成された互いに隣合う複数  
の電極指11～14を有すると共に、この各複数の電極  
指11～14の相互の間にそれぞれ浮き電極15が設け  
られている。

【0019】図1を参照して、電極指11及び電極指1  
3はいずれもバス電極16と接続され、電極指12及び  
電極指14はいずれもバス電極17と接続されている。  
また、浮き電極15は、左隣の電極指11、12と、右  
隣の電極指13、14とから等距離の位置に設けられて  
いる。

【0020】電極指11と浮き電極15との交叉幅 $w_1$   
と、電極指12と浮き電極15との交叉幅 $w_2$ との和  
( $w_1 + w_2$ )、および電極指13と浮き電極15との  
交叉幅 $w_3$ と、電極指14と浮き電極15との交叉幅 $w_4$   
との和( $w_3 + w_4$ )は、同じであり、かつ、場所によ  
らず一定となるように構成されている。

【0021】次に、本実施例の動作について、図1、図  
2および図3を参照して詳細に説明する。図2は、本実  
施例の動作を説明するための等価回路を示す図である。  
また図3は、本実施例における重み付け係数を説明する  
ための図である。

【0022】弾性表面波は交叉部に有する2本の電極指  
間に電圧が印加されることによって励振され、この大き  
さは交叉部の静電容量に比例し、印加される電圧にも比  
例する。したがって、励振される弾性表面波の大きさ \*

$$k_1 = k_{11} - k_{12} \propto Q_1 - Q_2$$

$$k_2 = k_{14} - k_{13} \propto Q_4 - Q_3$$

【0031】したがって、 $k_1$ 、 $k_2$ は次式(11)、  
(12)となる。

$$k_1 \propto (C_1 \times C_4 - C_2 \times C_3) / (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \quad \dots(11)$$

$$k_2 \propto (C_1 \times C_4 - C_2 \times C_3) / (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \quad \dots(12)$$

【0033】また、各静電容量 $C_1 \sim C_4$ は、各交叉幅  
 $w_1 \sim w_4$ に比例することから、 $k_1$ 、 $k_2$ は次式(1  
3)、(14)となる。

$$k_1 \propto (w_1 \times w_4 - w_2 \times w_3) / (w_1 + w_2 + w_3 + w_4) \quad \dots(13)$$

$$k_2 \propto (w_1 \times w_4 - w_2 \times w_3) / (w_1 + w_2 + w_3 + w_4) \quad \dots(14)$$

【0035】さらに、  
( $w_1 + w_2$ ) = ( $w_3 + w_4$ ) = 一定  
であるから、

\*は、交叉部に蓄積される電荷量に比例することになる。  
また、励振される弾性表面波の極性は、印加された電圧  
による電界の方向で決定される。

【0023】電極指11、12と浮き電極15とは交叉  
部を有し、電極指11、12と浮き電極15とにより励  
振される弾性表面波の大きさを $k_{11}$ 、 $k_{12}$ とする  
と、 $k_{11}$ と $k_{12}$ とは互いに逆極性であり、電極指1  
1、12と浮き電極15とによるタップで励振される弾  
性表面波の大きさを $k_1$ とすると次式(3)となる。

$$k_1 = k_{11} - k_{12} \quad \dots(3)$$

【0025】同様に、浮き電極15と電極指13、14  
とは交叉部を有し、浮き電極15と電極指13、14と  
により励振される弾性表面波の大きさを $k_{13}$ 、 $k_{14}$   
とすると、 $k_{13}$ と $k_{14}$ とは逆極性であり、浮き電極  
15と電極指13、14とによるタップで励振される弾  
性表面波の大きさを $k_2$ とすると、次式(4)となる。

$$k_2 = k_{14} - k_{13} \quad \dots(4)$$

【0027】また、各交叉部に蓄積される電荷量は、図  
2に示す回路で考えることができる。両バス電極16、  
17間に印加される電圧を $V$ 、浮き電極15とその両隣  
の各電極指11～14との交叉部による静電容量を $C_1$   
～ $C_4$ 、電荷量を $Q_1 \sim Q_4$ とすると、次式(5)～  
(8)で与えられる。

【0028】

$$Q_1 = C_1 (C_2 + C_4) / (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \times V \quad \dots(5)$$

$$Q_2 = C_2 (C_1 + C_3) / (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \times V \quad \dots(6)$$

$$Q_3 = C_3 (C_2 + C_4) / (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \times V \quad \dots(7)$$

$$Q_4 = C_4 (C_1 + C_3) / (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \times V \quad \dots(8)$$

【0029】各交叉部により励振される弾性表面波の大  
きさ $k_{11} \sim k_{14}$ は電荷量 $Q_1 \sim Q_4$ に比例するこ  
とから、次式(9)、(10)となる。

【0030】

【数1】

$$\dots(9)$$

$$\dots(10)$$

※【0032】

【数2】

★【0034】

【数3】

$$w_1 - w_3 = w_4 - w_2$$

であり、次式(15)が導かれる。

50 【0036】

【数4】

$$k_1 = k_2 \propto (w_1 - w_3) = (w_4 - w_2) \quad \dots (15)$$

【0037】次のタップ以降で励振される弾性表面波の大きさも同様になり、各タップで励振される弾性表面の大きさ、すなわち、各タップの重み付け係数は、図3に示すようになる。

【0038】したがって、 $\lambda/4$ 間隔サンプリングで、2回同じ重み付け係数が繰り返された、任意の重み付け係数で表現することができる。

【0039】また、場所によらず一定の交叉幅 ( $w_1 + w_2 = w_3 + w_4$ ) であることから、回折効果によるフィルタ特性の劣化が少ない。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、下記記載の効果を奏する。

【0041】(1) 本発明の第1の効果は、任意の重み付け係数を表現することができる、ということである。これにより、上記した従来の間引き電極のような量子化誤差による設計上の制限がなくなる。

【0042】その理由は、本発明においては、同一バスバーに接続された電極指の長さの差で重み付け係数を表現することができる、ためである。

【0043】(2) 本発明の第2の効果は、アポダイズド電極のような回折効果によるフィルタ特性の劣化を低減することができる、ということである。

【0044】その理由は、本発明においては、交叉幅の和が場所によらず一定とされている、ことによる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す平面図である。

【図2】本発明の一実施例の動作を説明するための回路を示す図である。

10 【図3】本発明の一実施例の重み付け係数を説明するための図である。

【図4】従来のアポダイズド電極の構成を示す平面図である。

【図5】従来の間引き電極の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

11、12、13、14、41、44、51、54 電極指

15 浮き電極

16、17、46、47、56、57 バス電極

20  $\lambda$  弾性表面波の波長

$w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$ 、 $w_4$ 、 $w$  交叉幅

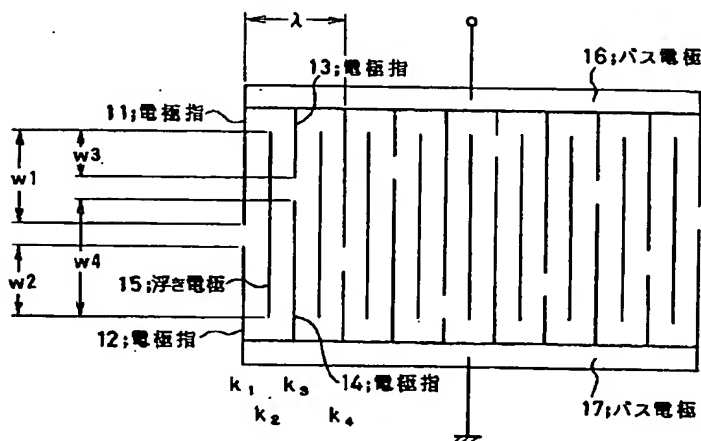
$k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$  重み付け係数

$C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$  静電容量

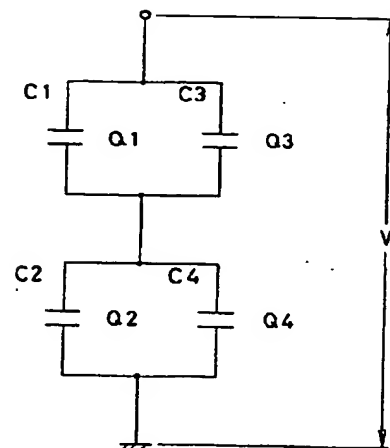
$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 、 $Q_4$  電荷量

$V$  電圧

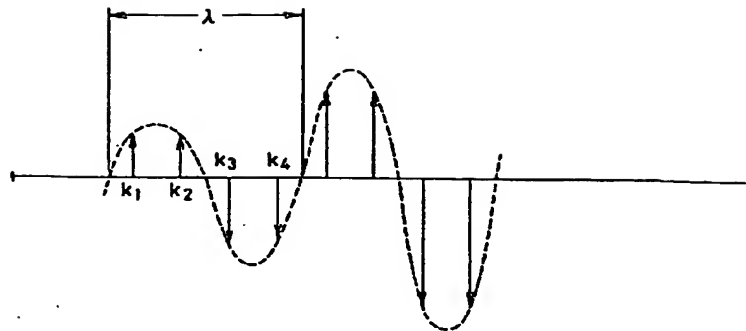
【図1】



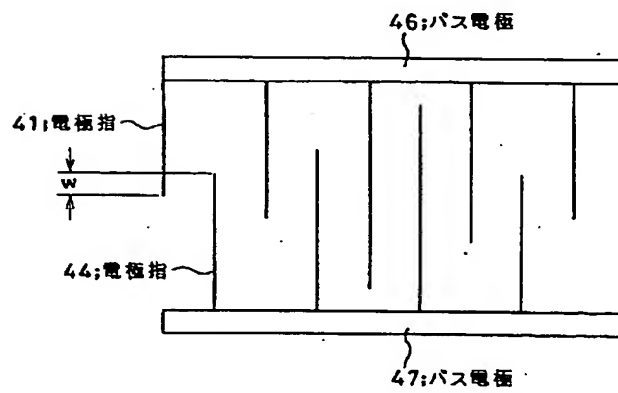
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

